

Project 303.7910

Monitoring vlees, organen en vetten op bestrijdingsmiddelen, zware metalen en diergeneesmiddelen (Nationaal Plan Overige Stoffen/VREK)

Projectleider: A.H. Roos

Rapport 90.42

Oktober 1990

Resultaten onderzoek bestrijdingsmiddelen, chloorbifenylen, zware metalen en diergeneesmiddelen in vlees, organen, vetten en urine
(Nationaal Plan Overige Stoffen/VREK)
Jaaroverzicht 1989

A.H. Roos, L.M.H. Frijs*, C.G. van der Paauw**, W. Haasnoot, H.J. Horstman, H.J. Keukens en ir L.G.M.Th. Tuinstra

Goedgekeurd door: dr F.A. Huf

Het rapport is opgesteld in opdracht van de directie Voedings- en Kwaliteitsaangelegenheden voor de Landbouwadviescommissie (LAC)

Rijks-Kwaliteitsinstituut voor land- en tuinbouwprodukten (RIKILT)
Bornsesteeg 45, 6708 PD Wageningen
Postbus 230, 6700 AE Wageningen
Telefoon 08370-75400
Telex 75180 RIKIL
Telefax 08370-17717

* Rijksdienst voor de keuring van Vee en Vlees
Postbus 144
6700 AC Wageningen

** Centraal Instituut Voedingsonderzoek-TNO
Postbus 360
3700 AJ Zeist

Copyright 1990, Rijks-Kwaliteitsinstituut voor land- en tuinbouwproducten.

Overname van de inhoud is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.

VERZENDLIJST

INTERN:

directeur

sectorhoofden

projectleider

programmabeheer en informatieverzorging (2x)

afdeling Organische Contaminanten (2x)

afdeling Diergeneesmiddelen (2x)

afdeling Anorganische Contaminanten (2x)

afdeling Biofarmaceutische Analyse

databank Contaminanten in Voedingsmiddelen (COBA)

circulatie

bibliotheek

EXTERN

Dienst Landbouwkundig Onderzoek

Directie Wetenschap en Technologie

Directie Voedings- en Kwaliteitsaangelegenheden

Directie Rijksdienst voor de Keuring van Vee en Vlees

Directie Veterinaire Dienst

Directie Veehouderij en Zuivel

Centraal Laboratorium Rijksdienst voor de keuring van Vee en Vlees
(L.M.H. Frijs)

IAC-stuurgroep Vee, Vlees en Eieren (15x)

IAC-werkgroep Diergeneesmiddelen (15x)

IAC-stuurgroep Zuivelverontreiniging

Rijks Instituut voor de keuring van Volksgezondheid en Milieuhygiëne
(dr R.W. Stephany)

Rijksdienst voor Vee en Vlees, Nijmegen (dr J.F.M. Nouws)
Inspectie Gezondheidsbescherming Utrecht (H.W. van Gend)
Directeur Proefstation voor de Rundveehouderij, de Schapenhouderij en
de Paardenhouderij (PR), Lelystad
Directeur Proefstation voor de Varkenshouderij, Rosmalen
IKC Veehouderij, afd. Varkenshouderij, Rosmalen
IKC Veehouderij, afd. Rundveeverbetering, Lelystad
IKC Veehouderij, afd. Voedervoorziening, Lelystad
IKC Veehouderij, afd. Pluimveehouderij, COVP "Het Spelderholt",
Beekbergen
Centraal Instituut Voedingsonderzoek-TNO (ir R.H. de Vos,
ir P.D.A. Olthof)
Ware(n)-Chemicus
Agralin

ABSTRACT

Resultaten onderzoek bestrijdingsmiddelen, zware metalen en diergeneesmiddelen in vlees, organen, vetten en urine (Nationaal Plan Overige Stoffen/VREK).
Jaaroverzicht 1989.

Results monitoring pesticides, chlorobiphenyls, heavy metals and veterinary drugs in meat, organs, fats and urine (Nationaal Plan Overige Stoffen/VREK).
Annual report 1989 (In Dutch).

A.H. Roos, L.M.H. Frijs*, C.G. van er Paauw**, W. Haasnoot,
H.J. Horstman, H.J. Keukens and L.G.M.Th. Tuinstra

State Institute for Quality Control of Agricultural Products (RIKILT)
P.O. Box 230, 6700 AE Wageningen, The Netherlands

* CLRVV, P.O. Box 144, 6700 AC Wageningen, The Netherlands

** CIVO-TNO, P.O. Box 360, 3700 AJ Zeist, The Netherlands

Report 90.42 October 1990

60 tables

Analyses of organochlorine and organophosphor compounds in respectively Dutch animal fat of cattle, swine, calves, sheep, horses, poultry, whole egg powder and livers of swine were comparable with previous years. All results were in general below the limit of determination ranging from 0.01-0.1 mg/kg. For lindane in calves in 3 percent of the samples relative high results up to 0,38 mg/kg are measured (tolerance 1,0 mg/kg). These results are probably due to illegal use on calves.

Analyses of veterinary drugs were also in agreement with results of previous years. In about 3% of the samples swinemeat (n=200) sulfadimidine was measured. In one sample swinemeat (0.14 mg/kg sulfadimidine) and one sample calvesmeat (0.12 mg/kg sulfadiazine) the

tolerance was exceeded. The tranquillizer azaperon was (0.1 mg/kg) measured in one kidney of a swine in a concentration around the limit of determination (0.01 mg/kg). In one kidney of a swine desoxycarbadox was found (0.043 mg/kg), exceeding the tolerance (0.01 mg/kg). For furazolidon no residues in swine (n=200) and calvesmeat (n=100) were found. In 1380 samples urine of cattle, calves, swine, sheep, goats and horses chloramphenicol was only found in the urine of swine (n=4), calves (n=9) and sheep (n=1); in the meat of the same animal no residues were found (limit of determination 0.005 mg/kg). In urine samples of cattle and swine no residues of clenbuterol were found. Only in samples of calves (n=683) clenbuterol was found in 17 samples. In one sample the (30 µg/kg) tolerance level of 5 µg/kg was exceeded. The cadmium, lead, mercury and arsenic levels in meat, livers and kidneys of cattle, calves, swine, sheep and poultry obtained in the monitoring programme are presented and compared with the results obtained in previous years.

During the reported period no clear trends were observed for the mercury, cadmium and arsenic levels. For lead the tissue concentrations in cattle, calves and sheep show a decreasing tendency during last years. This probably is mainly the result of a decreasing atmospheric lead deposition. The strongest effect is observed for lead in sheep, in particular in the liver. For cadmium in the liver and kidney of the same calve an exceeding of the tolerance was observed respectively 1,2 mg Cd/kg was measured in the liver (tolerance 1,0 mg/kg) and 5,6 mg Cd/kg in the kidney (tolerance 3,0 mg/kg).

Keywords: pesticides, veterinary drugs, heavy metals

INHOUD	<u>blz</u>
ABSTRACT	1
SAMENVATTING	5
1 INLEIDING	7
2 MATERIAAL EN METHODEN	7
2.1 Monsternamen en monstermateriaal	7
2.2 Methode van onderzoek	8
2.2.1 Bestrijdingsmiddelen chloorbifenylen	8
2.2.2 Diergeneesmiddelen	9
2.2.3 Zware metalen	13
3 RESULTATEN EN DISCUSSIE	13
3.1 Bestrijdingsmiddelen en chloorbifenylen	13
3.2 Diergeneesmiddelen	14
3.2.1 Sulfonamiden	14
3.2.2 Tranquillizers/ β -blokkers	15
3.2.3 Chlooramfenicol	15
3.2.4 Desoxycarbadox	15
3.2.5 Furazolidon	17
3.2.6 Clenbuterol	17
3.3 Zware metalen	17
3.3.1 Lood	18
3.3.2 Cadmium	18
3.3.3 Kwik	18
3.3.4 Arseen	19
4 CONCLUSIE	19
TABEL 1-4 Frequentieverdeling bestrijdingsmiddelen, chloorbifenylen diergeneesmiddelen en zware metalen in vlees, organen, vet- ten en urine in 1989.	
TABEL 5-60 Frequentieverdelingen zware metalen over de periode 1980-1989 in vlees, lever en nier.	

()

()

SAMENVATTING

De in 1989 in het kader van het Nationaal Plan "Overige Stoffen" en VREK programma uitgevoerde onderzoeken zijn samengevat en vergeleken met onderzoeksresultaten van voorgaande jaren.

Analyseresultaten van organochloor respectievelijk organofosfor bestrijdingsmiddelen in Nederlandse vetten afkomstig van rundvee, varkens, kalveren, schapen, geiten, paarden, pluimvee en heeleipoeder respectievelijk van varkenslevers waren vergelijkbaar met voorgaande jaren. De resultaten waren in het algemeen beneden de bepalingsgrens die varieert van 0,01-0,1 mg/kg afhankelijk van het middel. Voor lindaan worden relatief hoge gehalten gemeten in mestkalf (max. 0,13 mg/kg) en meststier (max. 0,38 mg/kg). Tolerantie 1,0 mg/kg. Deze verhoogde gehalten in ca. 3% van de kalvermonsters zijn waarschijnlijk het gevolg van een illegale toepassing op kalveren.

Voor de resultaten van diergeneesmiddelen worden vergelijkbare resultaten met voorgaande jaren gemeten. In ca. 3% van de onderzochte varkensvlees (n=200) monsters werd sulfadimidine aangetoond. In één varkensvlees (0,14 mg/kg sulfadimidine) en één kalfsvlees (0,12 mg/kg sulfadiazine) werd de tolerantie van 0,1 mg/kg overschreden.

De tranquillizer azaperon werd in een varkensnier aangetoond in een gehalte rond de bepalingsgrens (0,01 mg/kg). Desoxycarbadox (0,043 mg/kg) werd aangetoond in een varkensnier, ook hier is sprake van een overschrijding van de norm (0,01 mg/kg). Van furazolidon werden geen residuen aangetoond in varkens (n=200) en kalfsvlees (n=100).

In 1380 monsters urine afkomstig van runderen, kalveren, varkens, schapen, geiten en paarden werd chlooramfenicol alleen aangetoond in de urine van varkens (n=4), kalveren (n=9) en schapen (n=1); in het vlees van dezelfde dieren waren geen residuen aantoonbaar (bepalingsgrens 0,005 mg/kg). In urines van afgemolken koeien en varkens werd geen clenbuterol aangetoond. In urines van mestkalveren en meststieren (n=683) werd in 17 monsters clenbuterol aangetoond, in één monster werd de tolerantie (5 µg/kg) overschreden, 30 µg clenbuterol/kg werd aangetoond.

De cadmium, kwik en arseen gehalten in vlees, levers en nier van runderen, varkens, schapen, pluimvee en kalveren zijn vergelijkbaar met voorgaande jaren. Voor lood wordt wederom een afname van het gehalte

geconstateerd in levers van runderen, kalveren en schapen. Een en ander is waarschijnlijk het gevolg van de afnemende looddepositie in de atmosfeer. De sterkste loodafname wordt waargenomen in de lever van schapen. Voor cadmium werd een overschrijding vastgesteld in de lever en nier van een meststier resp. 1,2 mg Cd/kg werd aangetoond in de lever (tolerantie 1,0 mg/kg) en 5,6 mg Cd/kg in de nier (tolerantie 3,0 mg/kg).

In deze verslagperiode is het onderzoek naar organofosforbestrijdingsmiddelen in varkenslever resp. arseen in varkensvlees, -lever en -nier afgesloten. Vervolgonderzoek wordt niet meer overwogen.

1 INLEIDING

Conform richtlijn 86/469/EEG inzake het onderzoek van dieren en vers vlees op de aanwezigheid van residuen is tot uitvoering van deze richtlijn een onderzoekprogramma opgesteld. In dit onderzoekprogramma (Nationaal Plan "Overige Stoffen" Nederland 1989) is vastgelegd welke stoffen, dieren en aantal monsters onderzocht moeten worden.

Op verzoek van de directie Voedings- en Kwaliteitsaangelegenheden worden in dit rapport de resultaten van het Nationaal Plan "Overige Stoffen" en tevens de resultaten van het onderzoek uitgevoerd in het kader van het VREK-programma samengevat ten behoeve van de beleidsvorming op het gebied van de bestrijdingsmiddelen, zware metalen en diergeneesmiddelen.

Het rapport geeft een samenvatting van de resultaten van het in 1989 uitgevoerde onderzoek naar sulfonamiden in vlees, furazolidon in vlees, desoxycarbadox in nier, β -blokkers en tranquillizers in nier, clenbuterol in urine, chlooramfenicol in urine en vlees, uitgevoerd door het Centraal Laboratorium RVV, van het onderzoek naar zware metalen in vlees, lever, nier en organochloorverbindingen in dierlijk vet en eiprodukten uitgevoerd door het RIKILT en CIVO-TNO (alleen in pluimveeprodukten) en van het onderzoek naar organofosforverbindingen in lever uitgevoerd door het RIKILT en vergelijkt de verkregen data met de resultaten van de afgelopen jaren.

2 MATERIAAL EN METHODEN

2.1 Monsternamen en monstermateriaal

De gedelegeerde verantwoording van de uitvoering van het Nationaal Plan Overige Stoffen ligt bij het Centraal Laboratorium RVV.

Het in het kader van het VREK-programma geplande onderzoek van eieren op organochloorverbinden is niet gerealiseerd.

In onderstaand overzicht is weergegeven het aantal monsters, dat is genomen voor de verschillende groepen.

	Var- ken	Mest- kalf	Mest- stier	Afg. koe	Schaap	Geit	Paard	Slacht- kuiken	Heelei- poeder
Sulfonamiden (vlees)	200	100							
Desoxycarbadox (nier)	300								
Furazolidon (vlees)	200	100							
Chlooramfenicol (urine/vlees)	390	311	337	301	42	13	21	26	
Tranquillizers/ β -blokkers (nier)	84	12	6						
Clenbuterol (urine)	78	653	30	54					
Org. chloor- verbindingen (vet)	108	60	48	48	24	12	12	48	12
Org. fosfor- verbindingen (lever)	24								
Zware metalen vlees	24								
lever	36	24	12	12	24			26	
nier	36	24	12	12	24				

2.2 Methode van onderzoek

2.2.1 Bestrijdingsmiddelen

Het onderzoek naar organochloorverbindingen (hexachloorbenzeen, α -HCH, β -HCH, γ -HCH (lindaan), β -Heptachloorepoxide, Dieldrin, Endrin, α -Chloordaan, γ -Chloordaan, DDT incl. metabolieten, PCB 153 en PCB 138) werd op de volgende wijze uitgevoerd.

Na isolatie van het vet en oplossen in ethylacetaat-cyclohexaan werd een zuivering uitgevoerd over een gelpermeatiekolom, waardoor de organochloorverbindingen van het vet worden gescheiden. De organochloorverbindingen werden daarna met behulp van capillaire gaschromatografie en electron capture detectie bepaald.

Voor de kwaliteitscontrole werden blanco bepalingen, analyses van controlemonsters en recoverybepalingen uitgevoerd.

De bepalingsgrens varieert afhankelijk van de organochloorverbinding van 0,01-0,50 mg/kg vet.

Het onderzoek naar organofosforverbindingen (bromofos, bromofos-ethyl, chloorfenvinfos, crufomaat, cumafos, diazinon, dichloorvos, dioxathion, ethion, fenchloorfos, fenitrothion, fenthion, fosmet, joodfenfos, melathion, parathion, tetrachloorvinfos, trichloorfos) werd op de volgende wijze uitgevoerd.

Na homogeniseren van de varkenslevers werden de middelen met ethylacetaat uit de lever geëxtraheerd en daarna met gelpermeatiechromatografie analoog aan de organochloorverbindingen gezuiverd en met behulp van capillaire gaschromatografie en NP-detectie bepaald. Voor de kwaliteitscontrole werden blanco bepalingen en recovery-experimenten uitgevoerd.

De bepalingsgrens varieert afhankelijk van de organofosforverbinding van 0,02-0,04 mg/kg produkt.

2.2.2 Diergeneesmiddelen

Het onderzoek naar sulfonamiden werd als volgt uitgevoerd.

De sulfonamiden en dapson worden met dichloormethaan uit het vlees geëxtraheerd. Na filtratie wordt aan het extract petroleumether toegevoegd, waarna zuivering en concentrering plaatsvinden met een silica kolommetje. De componenten worden van het kolommetje geëluëerd met fosfaatbuffer pH=10. Het eluaat wordt geëxtraheerd met ethylacetaat. Na scheiding van de fasen wordt een deel van de organische fase gedroogd. Na opname van het residu in een kleine hoeveelheid ethylacetaat wordt een deel van de oplossing op een HPTLC silicagelplaat gebracht. Na chromatograferen worden de sulfonamiden zichtbaar gemaakt door sproeien met fluorescamine en aanstraling met UV licht van 366 nm.

De bepaalbaarheidsgrens van de methode bedraagt 10 µg/kg. Kwaliteitsborging vindt plaats door per serie monsters een blanco vlees, een blanco met toevoeging van 10 µg/kg van een aantal sulfonamiden, een referentiemonster met een sulfamethazine gehalte van 8 µg/kg en een blind monster te analyseren.

Positieve resultaten gevonden met deze dunnelaagmethode worden bevestigd met een HPLC-methode in combinatie met Diode Array detectie.

Daartoe wordt het gehomogeniseerde monster geëxtraheerd met chloroform-aceton. Na aanzuren wordt het extract geconcentreerd en gezuiverd

op een kolommetje, gepakt met een aromatische sulfonzuur kationenwisselaar.

Na aanpassing van de pH van het kolommetje met ammoniakgas worden de sulfonamiden geëluëerd met methanol. Na droogdampen en heropname van het residu in eluens wordt het gehalte bepaald met HPLC. Confirmatie vindt plaats door vergelijking van het monster- en standaardspectrum over het golflengtebereik van 225 tot 400 nm.

De tranquillizers xylazine, azaperon, acepromazine, haloperidol, propionylpromazine, chloorpromazine en de beta-blokker carazolol worden als volgt bepaald.

De componenten worden met acetonitril uit nier geëxtraheerd. Van het verkregen extract wordt, na centrifugeren, een deel verdund met een natriumchloride-oplossing. Het mengsel wordt geconcentreerd en gezuiverd over een C-18 kolommetje. De tranquillizers en carazolol worden met zure acetonitril geëluëerd. Het eluaat wordt bijna drooggedampt, waarna het restant gezuiverd wordt met hexaan.

De waterige fase wordt geanalyseerd met HPLC. De tranquillizers worden gemeten met UV-detectie en carazolol met fluorescentiedetectie.

De bepaalbaarheidsgrens voor carazolol bedraagt 1,0 µg/kg en voor de tranquillizers 10 µg/kg.

Kwaliteitsborging vindt plaats door analyse van een blanco monster en blanco monsters met toevoeging van 20 en 50 µg/kg van genoemde tranquillizers en 10 resp. 25 µg/kg voor carazolol.

De aanwezigheid van chlooramfenicol (CAP) in urine wordt aangetoond door middel van een immuno-chemische test. Na instelling van de pH van het urinemonster door toevoeging van een buffer wordt het monster behandeld met beta glucaronidox om CAP-glucuronides om te zetten in vrij CAP. Met een deel van het extract wordt vervolgens de immunochemische test uitgevoerd. De aantoonbaarheidsgrens van de methode bedraagt 10 µg/l. Kwaliteitsborging vindt plaats door analyse van een monster met toevoeging van CAP en analyse van een blind monster.

Bij een positief resultaat voor urine wordt vlees van het desbetreffende dier geanalyseerd. Daarnaast zijn 62 vleesmonsters in het kader van het VREK-programma direct met HPLC geanalyseerd. Daartoe wordt een portie van het gehomogeniseerde vlees met water geëxtraheerd.

Na filtratie wordt een deel van het monster op een Extrelut-kolom gebracht. Chlooramfenicol wordt van de kolom geëluëerd met dichloormethaan. Na droogdampen en opname van het residu in water wordt het extract gezuiverd met toluen, waarna de waterige fase geanalyseerd wordt met "reverse phase" vloeistofchromatografie met UV-detectie. De bepaalbaarheidsgrens van de methode bedraagt 5 µg/kg. Kwaliteitsborging vond plaats door bij elke serie monsters een blanco vleesmonster, een blanco met toevoeging van 10 µg/kg chlooramfenicol, een referentiemonster met een gehalte van 17 µg/kg chlooramfenicol en een blind monster.

Het onderzoek naar desoxycarbadox in nier wordt als volgt uitgevoerd. De component wordt uit het monster geëxtraheerd met een mengsel van acetonitril en methanol. Na centrifugeren wordt het extract gezuiverd over een aluminium-florisil kolom. Een deel van het eluaat wordt ingedampt tot een restant van ca. 1 ml, wat vervolgens aangevuld wordt met water tot een vast volume. Na partitie met iso-octaan wordt een deel van de waterfase geïnjecteerd in het HPLC-systeem. Bij de analyse wordt gebruik gemaakt van kolomschakeling en "reverse phase" scheiding. Na post-column derivatisering vindt detectie plaats bij 390 nm. Positieve monsters worden opnieuw opgewerkt en geanalyseerd zonder "post-column" derivatisering, maar met meting bij een golflengte van 350 nm met behulp van Diode Array-UV/Vis detector.

De bepaalbaarheidsgrens van de methode bedraagt 2 µg/kg. Kwaliteitsborging vindt plaats door per serie monsters een blanco monster, een monster met toevoeging van 10 µg/kg desoxycarbadox en een blind monster.

Voor de bepaling van furazolidon wordt het gehomogeniseerde vleesmonster geëxtraheerd met een fysiologische zoutoplossing. Na centrifugatie wordt natriumazide aan het extract toegevoegd als conserveringsmiddel. Daarna wordt het extract geleid over een dialysemembraan. Water dient als acceptorstroom voor het dialysaat. De acceptorstroom wordt geleid door een concentreringskolom. Met behulp van de mobiele fase wordt furazolidon van de concentreringskolom geëluëerd naar de analytische "reverse phase" kolom. Furazolidon wordt gemeten met een UV-detector bij een golflengte van 365 nm.

De bepaalbaarheidsgrens van de methode bedraagt 5 µg/kg. Kwaliteitsborging vindt plaats door per serie monsters een blanco vleesmonster en een vleesmonster met toevoeging van 10 µg/kg furazolidon te analyseren.

Voor de bepaling van clenbuterol wordt het op pH (>10) gebrachte urinemonster op een "solid-phase extraction" kolom (C₁₈) gebracht. Na spoelen van de kolom met achtereenvolgens water en tweemaal een mengsel van methanol en water (1/1, v/v) wordt clenbuterol van de kolom geëluëerd met methanol. Na drogen met natriumsulfaat wordt het eluaat ingedampt en het in het residu aanwezige clenbuterol wordt omgezet in een trimethylsilyletherderivaat door toevoegen van BSTFA in ethylacetaat. Na verwarmen tot 70°C (30 min.) wordt de oplossing gekoeld tot kamperatuur, het oplosmiddel ingedampt en het residu opgenomen in ethylacetaat waarvan een gedeelte in de GC-MS wordt gebracht.

De urinemonsters worden eerst geanalyseerd (screening) met behulp van de electron-impact ionisatie-techniek (EI), waarbij voornamelijk gekeken wordt naar de fragmenten met de massa's 86 en 262. Het fragment met massa 86 wordt gebruikt voor de kwantificering van de in het monster aanwezige hoeveelheid clenbuterol.

Ten behoeve van de bevestiging van de aanwezigheid van clenbuterol in het monster wordt tevens gebruik gemaakt van GC-MS met positieve ionisatie (CPI) met ammonia als reactiegas, waarbij gekeken wordt naar twee fragmenten (m/e 349 en 351).

De aanwezigheid van clenbuterol is vastgesteld, indien de intensiteitsverhoudingen van minimaal twee fragmenten in EI en twee in CPI overeenkomen met die van de standaard, waarbij tevens een criterium voor de gaschromatografische retentietijd is gedefinieerd (+5 sec). De bepaalbaarheidsgrens ligt op het 0,2 µg/l niveau. Kwaliteitsborging vindt plaats door een interne standaard (hexa-gedeutereerd clenbuterol) aan de monsters toe te voegen en door per serie monsters een blanco urine en een blanco met toevoeging van clenbuterol te analyseren.

2.2.3 Zware metalen

Het pluimvee-onderzoek werd uitgevoerd door CIVO-TNO. De overige analyses werden uitgevoerd door het RIKILT.

Voor de analyse werden de monsters gevriesdroogd en gehomogeniseerd. De lood- en cadmiumanalyses in slachtkuikenlevers zijn verricht met behulp van grafietoven atomaire absorptie spectrometrie (GF-AAS), na destructie van de monsters door middel van verassing met magnesiumnitraat gevolgd door een complexering met NaDDC/MIBK.

Lood en cadmium in vlees en organen van runderen, varkens, schapen en kalveren werden bepaald met behulp van heroplossingsvoltametrie (DPASV), na destructie van de monsters door middel van een verassing met magnesiumnitraat.

Kwik in vlees en organen van runderen en varkens werd bepaald met behulp van "koude damp" atomaire absorptie spectrometrie (CV-AAS), na destructie van de monsters met salpeterzuur in een gesloten teflon drukvat.

Arseen in vlees en organen van runderen en varkens werd bepaald met behulp van hydride generatie atomaire spectrometrie, na destructie van de monsters door middel van een verassing met magnesiumnitraat.

3 RESULTATEN EN DISCUSSIE

3.1 Bestrijdingsmiddelen

De analyseresultaten van het onderzoek naar organochloorverbindingen in 1989 zijn samengevat in tabel 1a voor varken, mestkalf, meststier, afgemolken koe en slachtkuiken en in tabel 1b voor schaap, geit, paard en heeleipoeder.

De recovery van de bepaling van organochloorverbindingen uitgevoerd op het 0,08-0,8 mg/kg niveau op vetbasis varieerde gemiddeld van 85%-93% (n=12). De variatiecoëfficiënt bedroeg ca. 10% (range 5-14%). In het controlemateriaal varkensvet met gehalten variërend van 0,04-0,4 mg/kg bedroeg de variatiecoëfficiënt ca. 9% (range 4-16%) (n=12).

De recovery van de bepaling van organofosforverbindingen bedroeg gemiddeld 93% (range 76-103%). De recoveryexperimenten (n=4) werden uitgevoerd op het 0,2-1,0 mg/kg niveau.

Het gehalte aan organochloorverbindingen is laag en ligt in het algemeen beneden de bepalingsgrens. Alleen voor hexachloorbenzeen, α -HCH, β -HCH, totaal DDT zijn gehalten boven de bepalingsgrens gemeten. Voor γ -HCH (lindaan) worden relatief hoge gehalten gemeten [max. 0,13 mg/kg in mestkalf (tolerantie 1,0 mg/kg), max. 0,38 mg in meststier (tolerantie 1,0 mg/kg) resp. max. 1,5 mg/kg in een schaap (tolerantie 2,0 mg/kg)]. De verhoogde gehalten in de mestkalveren en meststieren zijn waarschijnlijk het gevolg van een illegale toepassing van lindaan op kalveren. Voor schapen is er wel een toelating voor het gebruik van lindaan. Uit de resultaten van de afgelopen 10 jaar blijkt, dat elk jaar in circa 3% van de onderzochte monsters lindaan in verhoogde gehalten wordt aangetoond. Wellicht is op bedrijven, waar lindaan in verhoogde gehalten wordt aangetoond, echter beneden de tolerantie van 1 mg/kg, nader onderzoek op zijn plaats om de ongewenste besmetting van vlees met lindaan te elimineren.

Organofosforverbindingen werden in varkenslever, zijnde het indicatororgaan voor de aanwezigheid van deze verbindingen in vlees, niet aangetoond. De resultaten zijn samengevat in tabel 2.

3.2 Diergeneesmiddelen

De analyseresultaten van het onderzoek naar diergeneesmiddelen in 1989 zijn samengevat in tabel 3.

3.2.1 Sulfonamiden

Alle onderzochte referentiemonsters met een gehalte van 8 μ g/kg sulfadimidine werden positief bevonden. Ook de blinde borgingsmonsters, welke bereid worden met positief vlees van behandelde dieren leverden geen probleem op. Aan deze borgingsmonsters werden toegevoegd sulfadoxine, sulfamethazine, sulfadiazine, sulfadimethoxine en sulfaquinoxaline in wisselende combinaties en in concentraties variërend van 5 tot 20 μ g/kg. Voorts was één van de zes blinde borgingsmonsters een blanco.

De resultaten in het NP 1989 stemmen goed overeen met die van het VREK-programma van de afgelopen jaren. Ook toen werd tussen de 2 en 5% van de varkensvlees monsters positief bevonden voor sulfadimidine.

Voor mestkalveren is geen vergelijkingsmateriaal met voorgaande jaren beschikbaar.

3.2.2 Tranquillizers en beta-blokkers

Gelet op de resultaten van een klein kinetisch experiment uitgevoerd met de geanalyseerde componenten, was het niet te verwachten dat voor deze componenten een gehalte boven de tolerantie gevonden zou worden. Eén positief monster op 100 geanalyseerde monsters is conform de resultaten van het IKB programma uitgevoerd in 1987.

3.2.3 Chlooramfenicol (CAP)

In het kader van de screening van chlooramfenicol in urine met de immunochemische testkit werden in totaal 125 blinde borgingsmonsters geanalyseerd. Voor de 30 blanco borgingsmonsters werd geen enkele maal een positief resultaat gerapporteerd; een gehalte van 10 µg/l werd 21 maal positief en 4 maal negatief afgegeven; een gehalte van 25 µg/l werd 5 maal positief bevonden; een gehalte van 50 µg/l werd 24 maal positief en één maal negatief gevonden en een gehalte van 75 µg/l gaf altijd (25x) een positief resultaat.

Er zijn dus geen vals positieve resultaten gevonden, terwijl er slechts 1x een vals negatief resultaat is gevonden, waarbij er vanuit gegaan wordt, dat de bepaalbaarheidsgrens van de test boven de 10 µg/l ligt. Dit betekent, dat minder dan 2% van de resultaten van de borgingsmonsters vals negatief is.

In de controle van urine op CAP in het kader van NP 1989 werden in 4 varkens, 9 mestkalveren en 1 schaap gehalten groter dan 0,05 mg/kg aangetoond. In de vleesmonsters van de betreffende dieren kon CAP niet aangetoond worden d.w.z. minder dan 0,005 mg/kg,

Evenals in voorgaande jaren werd in het directe onderzoek in vlees van varkens en slachtkuikens geen CAP aangetoond.

Het gemiddelde terugvindingspercentage van de methode voor vlees bedroeg 53,6% (n=13; s=8,2%; VC=15,3%) bij een toevoeging van 0,01 mg CAP/kg. Het gevonden gehalte voor het positieve referentiemonster bedroeg gemiddeld 16,4 mg/kg (n=11; s=1,7; VC=10,7%). De variatiecoëfficiënten voor terugvindingspercentage en referentiemonster liggen wat

hoger dan in 1988, maar zijn gezien het meetniveau acceptabel. De gemiddelde waarden stemmen goed overeen met die van 1988.

De analyseresultaten voor de "blinde" monsters die door de analisten bij elke serie geanalyseerd worden zijn gegeven in het onderstaande overzicht.

Maand	Verwacht gehalte CAP in µg/kg	Gevonden gehalten CAP in µg/kg
Januari	10	9,2
Februari	10	11,1
Maart	15	14,8
April	<1	<1
Mei	5	3,7
Juni/juli	10	10,6
Augustus	10	9,4
September	1	1,2
Oktober	1	1,1
November/december	n.a.	-

n.a. = niet aanwezig

De resultaten kunnen als goed beoordeeld worden.

3.2.4 Desoxycarbadox

In het kader van de kwaliteitsborging werd per serie monsters een blind borgingsmonster geanalyseerd. Het betrof ofwel een blanco borgingsmonster ofwel een borgingsmonster met een gehalte van 5 µg/kg desoxycarbadox. Voor de 6 blanco borgingsmonsters werd in alle gevallen een negatief resultaat gerapporteerd. In totaal werden 7 positieve borgingsmonsters geanalyseerd. Voor 1 monster werd een negatief resultaat gerapporteerd, mogelijk veroorzaakt door een verwisseling van monsters. Het gemiddeld gevonden gehalte voor de overige borgingsmonsters bedroeg 5,0 µg/kg ($s=1,07$; $VC=21,4\%$). Gezien het lage niveau van de toevoeging is dit acceptabel.

Aangezien de bepaling van desoxycarbadox voor het eerst opgenomen was in de controle, is er geen vergelijking van de cijfers mogelijk met eerdere resultaten. Het feit, dat in één monster desoxycarbadox in een gehalte van 0,043 mg/kg wordt aangetoond, betekent dat de wachttermijn niet of onvoldoende is aangehouden.

3.2.5 Furazolidon

Conform de verwachtingen is er geen furazolidon aangetroffen in de geanalyseerde vleesmonsters. Kinetisch onderzoek heeft immers aangetoond, dat de moederverbinding zeer kort na toediening niet meer aantoonbaar is. Wel is aangetoond, dat er nog "gebonden" residuen in het vlees aantoonbaar zijn. Onderzoek moet aantonen of het in de toekomst mogelijk is om deze "gebonden" residuen als indicator voor het gebruik van furazolidon te gebruiken.

3.2.6 Clenbuterol

In urines afkomstig van afgemolken koeien (n=54) en varkens (n=78) werd geen clenbuterol aangetoond (dat wil zeggen minder dan 0,2 µg/kg). In urines van meststieren (n=30) werd slechts in één monster clenbuterol vastgesteld (0,53 µg/kg). In urines van mestkalveren (n=653) werd in 16 monsters clenbuterol aangetoond, slechts in één monster werd de tolerantie (5 µg clenbuterol/kg) overschreden; 30 µg/kg werd aangetoond.

3.3 Zware metalen

In tabel 4 wordt een samenvatting gegeven van alle data bepaald in 1989. In tabel 5 t/m 60 wordt een frequentieverdeling over de periode 1980-1989 gegeven. Onderzoeken die geen verontrustende c.q. interessante data weergaven zijn in de loop van de jaren gestaakt (zie vlees) en soms op verzoek FSIS of EG-eisen weer opgepakt (zie kalfslever resp. -nier).

3.3.1 Lood

De analyseresultaten van het onderzoek naar lood in de periode 1980-1989 zijn samengevat in tabel 5 t/m 18. De dalende trend in de loodbesmetting van levers van runderen, schapen en kalveren en in de nieren van runderen en kalveren zet zich voort. Waarschijnlijk is een en ander het gevolg van de afnemende looddepositie in de atmosfeer. Het effect is met name in schapelevers het duidelijkst waarneembaar. In varkensvlees, -lever en -nier is de loodbesmetting gedurende de laatste jaren nagenoeg constant. Overschrijdingen van het maximum toelaatbare gehalte worden in het onderzoek van 1989 in het kader van het Nationaal Plan Overige Stoffen/VREK programma niet vastgesteld.

3.3.2 Cadmium

De analyseresultaten van het onderzoek naar cadmium in de periode 1980-1989 zijn samengevat in tabel 19 t/m 32. De cadmiumbesmetting in vlees, lever en nier in 1989 is qua mediaan, 90%- en 95% waarde vergelijkbaar met de afgelopen jaren. In 1989 werd in een runderlever en -nier afkomstig van hetzelfde rund een overschrijding van het maximum toelaatbare gehalte vastgesteld; het betrof een meststier herkomst Brabant. In de lever werd 1,2 mg Cd/kg (tolerantie 1,0 mg/kg) en in de nier 5,6 mg Cd/kg (tolerantie 3,0 mg Cd/kg) aangetoond. In de overige monsters werden in 1989 voor cadmium geen overschrijdingen van het maximum toelaatbare gehalte vastgesteld.

3.3.3 Kwik

De analyseresultaten van het onderzoek naar kwik in de periode 1980-1989 zijn samengevat in tabel 33 t/m 46. De kwikbesmetting in vlees, lever en nier in 1989 is vergelijkbaar met de voorgaande jaren en in relatie tot het maximum toelaatbare gehalte laag. Overschrijdingen van het maximum toelaatbare gehalte zijn in 1989 niet vastgesteld.

3.3.4 Arseen

De analyseresultaten van het onderzoek naar arseen, dat uitgevoerd werd op verzoek van de Food Safety Inspection Service, USA in varkensvlees, -lever en -nier geven aan dat de belasting met arseen zeer laag is. Het onderzoek over de periode 1980-1989 in de verschillende matrices is samengevat in tabel 47 t/m 60.

Na overleg met USA is besloten het onderzoek naar arseen met ingang van 01-01-1990 te beëindigen. Er wordt ook in het kader van het onderzoek van het Nationaal Plan Overige Stoffen niet meer overwogen om vervolgonderzoek in te stellen. In relatie tot de toxiciteit en qua gehalten is hier geen aanleiding voor.

4 CONCLUSIE

Analyseresultaten van organochloor respectievelijk organofosfor bestrijdingsmiddelen in Nederlandse vetten afkomstig van rundvee, varkens, kalveren, schapen, geiten, paarden, pluimvee en heeleipoeder respectievelijk van varkenslevers waren vergelijkbaar met voorgaande jaren. De resultaten waren in het algemeen beneden de bepalingsgrens die varieert van 0,01-0,1 mg/kg afhankelijk van het middel.

Voor linaan worden relatief hoge gehalten gemeten in mestkalf (max. 0,13 mg/kg) en meststier (max. 0,38 mg/kg). Tolerantie 1,0 mg/kg.

Deze verhoogde gehalten in ca. 3% van de kalvermonsters zijn waarschijnlijk het gevolg van een illegale toepassing op kalveren.

Voor de resultaten van diergeneesmiddelen worden vergelijkbare resultaten met voorgaande jaren gemeten. In ca. 3% van de onderzochte varkensvlees (n=200) monsters werd sulfadimidine aangetoond. In één varkensvlees (0,14 mg/kg sulfadimidine) en één kalfsvlees (0,12 mg/kg sulfadiazine) werd de tolerantie van 0,1 mg/kg overschreden.

De tranquillizer azaperon werd in een varkensnier aangetoond in een gehalte rond de bepalingsgrens (0,01 mg/kg). Desoxycarbadox (0,043 mg/kg) werd aangetoond in een varkensnier, ook hier is sprake van een overschrijding van de norm (0,01 mg/kg). Van furazolidon werden geen residuen aangetoond in varkens (n=200) en kalfsvlees (n=100).

In 1380 monsters urine afkomstig van runderen, kalveren, varkens, schapen, geiten en paarden werd chlooramfenicol alleen aangetoond in de urine van varkens (n=4), kalveren (n=9) en schapen (n=1); in het vlees van dezelfde dieren waren geen residuen aantoonbaar (bepalingsgrens 0,005 mg/kg). In urines van afgemolken koeien en varkens werd geen clenbuterol aangetoond. In urines van mestkalveren en meststieren (n=683) werd in 17 monsters clenbuterol aangetoond, in één monster werd de tolerantie (5 µg/kg) overschreden, 30 µg clenbuterol/kg werd aangetoond.

De cadmium, kwik en arseen gehalten in vlees, levers en nier van runderen, varkens, schapen, pluimvee en kalveren zijn vergelijkbaar met voorgaande jaren. Voor lood wordt wederom een afname van het gehalte geconstateerd in levers van runderen, kalveren en schapen. Een en ander is waarschijnlijk het gevolg van de afnemende looddepositie in de atmosfeer. De sterkste loodafname wordt waargenomen in de lever van schapen. Voor cadmium werd een overschrijding vastgesteld in de lever en nier van een meststier resp. 1,2 mg Cd/kg werd aangetoond in de lever (tolerantie 1,0 mg/kg) en 5,6 mg Cd/kg in de nier (tolerantie 3,0 mg/kg).

In deze verslagperiode is het onderzoek naar organofosforbestrijdingsmiddelen in varkenslever resp. arseen in varkensvlees, -lever en -nier afgesloten. Vervolgonderzoek wordt niet meer overwogen.

Tabel 1a

Frequentieverdeling organochloorverbindingen in varken, mestkalf, meststier, afgemolken koe en slachtkuiken in 1989.

Component	Tolerantie (mg/kg vet)	Range (mg/kg vet)	Aantal monsters				
			Varken (n=108)	Mestkalf (n=60)	Meststier (n=48)	Afg.koe (n=48)	Slachtkuiken (n=48)
Hexachloorbenzeen	0,2	<0,01	107	59	45	45	46
		0,01-0,05	1	1	3	3	2
α -HCH	0,2	<0,01	108	60	48	48	47
		0,01-0,05					1
β -HCH	0,1	<0,02	108	59	48	48	47
		0,01-0,05		1			1
γ -HCH (lindaan)	1,0*)	<0,01	108	55	45	48	42
		0,01-0,05		1			6
		0,06-0,10		1			
		0,11-0,50		3	3		
β -Heptachloorepoxide	0,2	<0,02	108	60	48	48	48
Dieldrin	0,2	<0,02	108	60	48	48	48
Endrin	0,05	<0,04	108	60	48	48	48
Chloordaan	0,05	<0,02	108	60	48	48	48
Totaal DDT	1,0	<0,10	107	60	48	48	47
		0,10-0,20	1				1
Methoxychloor	0,05	<0,05	108	60	48	48	n.b.
Toxafeen	0*(0,4)**)	<0,5	108	60	48	48	n.b.
PCB 138	(0,05)	<0,03	108	60	48	48	48
PCB 153	(0,05)	<0,03	108	60	48	48	48

*) γ -HCH schapevet 2,0 mg/kg op vetbasis

**) USA norm is 7,0 mg/kg op vetbasis

() tolerantie nog niet definitief vastgesteld

n.b. = niet bepaald

Tabel 1b

Frequentieverdeling organochloorverbindingen in schaap, geit, paard en heeleipoeder in 1989.

Component	Tolerantie (mg/kg vet)	Range (mg/kg vet)	Aantal monsters			
			Schaap (n=24)	Geit (n=12)	Paard (n=12)	Heeleipoeder (n=12)
Hexachloorbenzeen	0,2	<0,01	17	10	11	11
		0,01-0,05	7	2	1	1
α -HCH	0,2	<0,01	24	12	12	12
β -HCH	0,1	<0,02	23	12	12	12
		0,02-0,05	1			
γ -HCH (lindaan)	1,0*)	<0,01	21	11	12	12
		0,01-0,05	1	1		
		0,06-0,10				
		0,11-0,50	1			
		0,51-1,0				
		>1,0	1			
β -Heptachloorepoxide	0,2	<0,02	24	12	12	12
Dieldrin	0,2	<0,02	24	12	12	12
Endrin	0,05	<0,04	24	12	12	12
Chloordaan	0,05	<0,02	24	12	12	12
Totaal DDT	1,0	<0,10	24	12	12	12
Methoxychloor	0,05	<0,05	24	12	12	n.b.
Toxafeen	0*(0,4)**)	<0,5	24	12	12	n.b.
PCB 138	(0,05)	<0,03	24	12	12	12
PCB 153	(0,05)	<0,03	24	12	12	12

*) γ -HCH schapevet 2,0 mg/kg op vetbasis

**) USA norm is 7,0 mg/kg op vetbasis

() tolerantie nog niet definitief vastgesteld

n.b. = niet bepaald

Tabel 2

Frequentieverdeling organofosforverbindingen in varkenslever in 1989

Component	Tolerantie (mg/kg produkt)	Range (mg/kg produkt)	Aantal monsters varkenslever (n=24)
Bromofos	0*(0,02)	<0,02	24
Bromofos-ethyl	0*(0,02)	<0,02	24
Chloorfenvinfos	0,2**)	<0,02	24
Coumafos	0,5	<0,02	24
Crufomaat	1,0	<0,04	24
Diazinon	0,7**)	<0,02	24
Dichlorvos	0,05	<0,02	24
Dioxathion	0,2**)	<0,02	24
Ethion	0*(0,02)	<0,02	24
Fenchloorfos	2**)	<0,02	24
Fenitrothion	0,05	<0,02	24
Fenthion	0,05	<0,02	24
Fosmet	0,05	<0,02	24
Joodfenfos	0,02	<0,02	24
Malathion	0*(0,02)	<0,02	24
Parathion	0*(0,02)	<0,02	24
Tetrachloorvinfos	0*(0,02)	<0,02	24
Trichloorfon	0,1	<0,02	24

**) op vetbasis

0*(0,02) d.w.z. geen toelating op varken, bepalingsgrens 0,02 mg/kg op produkt

Tabel 3

Frequentieverdeling diergeneesmiddelen in varkens, mestkalf, meststier, afgemolken koe, schaap, geit en paard in 1989

Component	Tolerantie	Range	Aantal monsters						
	(mg/kg produkt)	(mg/kg produkt)	Varken	Mestkalf	Meststier	Afg.koe	Schaap	Geit	Paard
<hr/>									
Sulfonamiden (vlees)			(n=200)	(n=100)					
Sulfadimidine	(0,1)	<0,01 0,01-0,10 0,10-0,20	194 5 1	100					
Sulfadiazine	(0,1)	<0,01 0,01-0,10 0,10-0,20	200	99					
Sulfadoxine	(0,1)	<0,01 0,01-0,10	199 1						
Sulfadimethoxine	(0,1)	<0,01	200	100					
Dapson (vlees)	0,1	<0,005	200	100					
<hr/>									
Tranquilizers/ β -blokkers (nier)			(n=84)	(n=12)	(n=6)				
Acepromazine	(0,1)	<0,01	84	12	6				
Chloorpromazine	(0,1)	<0,01	84	12	6				
Propionylpromazine	(0,1)	<0,01	84	12	6				
Azaperon	(0,1)	<0,01 0,01-0,02	83 1	12	6				
Xylazine	(0,1)	<0,01	84	12	6				
Carazolol	(0,002)	<0,001	84	12	6				

Tabel 3 (Vervolg)

Frequentieverdeling diergeneesmiddelen in varkens, mestkalf, meststier, afgemolken koe, schaap, geit en paa

Component	Tolerantie (mg/kg produkt)	Range (mg/kg produkt)	Aantal monsters				
			Varken	Mestkalf	Meststier	Afg.koe	Schaap Ge
<u>Desoxycarbadox (nier)</u>	(0,01)	<0,005 0,005-0,01 0,01 -0,05	(n=300) 299 1				
<u>Furazolidon (vlees)</u>	(0,005)	<0,005	(n=200) 200	(n=100) 100			
<u>Chlooramfenicol (urine)</u>	0,05	<0,05 >0,05	(n=354) 350 4*)	(n=311) 302 9*)	(n=337) 337	(n=301) 301	(n=42) (n 41 1*)
(vlees)	0,010	<0,005	36				
<u>Clenbuterol (urine)</u>	0,005	<0,0002 0,0002-0,001 0,001-0,005 0,005-0,050	(n=78) 78	(n=653) 637 7 8 1	(n=30) 29 1	(n=54) 54	

*) bij confirmatie in bijbehorende vlees negatief!

Tabel 4 Frequentieverdeling lood, cadmium, kwik en arseen in vlees, lever en nier in 1989.

Range (mg/kg produkt)		Varkens- vlees (n=24)	Varkens- lever (n=36)	Varkens- nier (n=36)	Runder- lever (n=24)	Runder- nier (n=24)	Schape- lever (n=24)	Schape- nier (n=24)	Pluimvee- lever (n=26)	Kalfs- lever (n=24)	Kalfs- nier (n=24)
<u>Lood</u>	<0,05	24	36	33	13				25	24	14
	0,06-0,10			3	8	5	1	4	1		8
	0,11-0,20				3	15	7	6			2
	0,21-0,50					4	10	13			
	0,51-1,0						4	1			
	1,1-1,5						2				
	>1,5										
tolerantie		0,4	0,5	1,0	1,0	1,5			0,5	1,0	1,5
<u>Cadmium</u>	<0,01	24			2		1		2	2	
	0,01-0,05		20		4		14	8	23	13	
	0,06-0,10		14	2	13		6	3		3	5
	0,11-0,50		2	30	4	19	3	7	1	6	11
	0,51-1,0			3		3		4			5
	1,1-3,0			1	1	2		2			3
	>3,0					1					
Tolerantie		0,05	1,0	3,0	1,0	3,0			1,0	1,0	3,0
<u>Kwik</u>	<0,001	23	26	6	14					22	14
	0,001 - 0,005	1	10	25	9	17				3	9
	0,006 - 0,010			3	1	5					1
	0,011 - 0,020			2		2					
	>0,02										
tolerantie		0,05	0,05	0,1	0,05	0,1				0,2	0,1
<u>Arseen</u>	<0,001	4	12	3							
	0,001 - 0,005	17	6	16							
	0,006 - 0,010	3	5	3							
	0,011 - 0,020		1	2							
	>0,02										
tolerantie		0,1	0,5	0,5							

Pb

[illegible]

Pb

[illegible]

Tabel 7 Frequentieverdeling van lood in schapevlees, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

Pb

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	-	11	21	17	-	-	-	-	-	-
gehalten $\leq 0,01$	(%)	-	0	5	6	-	-	-	-	-	-
$> 0,01 - \leq 0,05$	(%)	-	55	71	82	-	-	-	-	-	-
$> 0,05 - \leq 0,10$	(%)	-	36	19	12	-	-	-	-	-	-
$> 0,10$	(%)	-	9	5	0	-	-	-	-	-	-
laagste gehalte		-	0.02	$< 0,01$	0,01	-	-	-	-	-	-
hoogste gehalte		-	0.25	0,11	0,06	-	-	-	-	-	-
mediaan		-	0.04	0,04	0,03	-	-	-	-	-	-
90%-waarde		-	0.07	0,09	0,05	-	-	-	-	-	-
95%-waarde		-	0.15	0,10	0,06	-	-	-	-	-	-
Tolerantie	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% > T		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 8 Frequentieverdeling van lood in pluimveevlees, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

Pb

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	94	88	39	26	23	-	-	-	-	-
gehalten $\leq 0,01$	(%)	77	67	62	50	74	-	-	-	-	-
$> 0,01 - \leq 0,05$	(%)	23	31	38	46	26	-	-	-	-	-
$> 0,05 - \leq 0,10$	(%)	0	2	0	4	0	-	-	-	-	-
$> 0,10$	(%)	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
laagste gehalte		$< 0,005$	$< 0,005$	$< 0,005$	$< 0,005$	$< 0,005$	-	-	-	-	-
hoogste gehalte		0,030	0,070	0,050	0,060	0,020	-	-	-	-	-
mediaan		0,005	0,010	0,010	0,015	0,010	-	-	-	-	-
90%-waarde		0,020	0,030	0,025	0,020	0,015	-	-	-	-	-
95%-waarde		0,020	0,040	0,030	0,030	0,015	-	-	-	-	-
Tolerantie	T	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
% > T		0	0	0	0	0	-	-	-	-	-

Pb

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	-	-	10	20	-	23	-	-	-	-
gehalten $\leq 0,01$	(%)	-	-	80	20	-	96	-	-	-	-
$>0,01$ - $\leq 0,05$	(%)	-	-	20	70	-	4	-	-	-	-
$>0,05$ - $\leq 0,10$	(%)	-	-	0	10	-	0	-	-	-	-
$>0,10$	(%)	-	-	0	0	-	0	-	-	-	-
laagste gehalte		-	-	$<0,01$	$<0,01$	-	$<0,01$	-	-	-	-
hoogste gehalte		-	-	0,03	0,07	-	0,02	-	-	-	-
mediaan		-	-	0,01	0,02	-	$<0,01$	-	-	-	-
90%-waarde		-	-	0,02	0,05	-	0,01	-	-	-	-
95%-waarde		-	-	0,02	0,07	-	0,01	-	-	-	-
Tolerantie	T	-	-	0,3	0,4	-	0,4	-	-	-	-
% > T		-	-	0	0	-	0	-	-	-	-

Pb

[illegible]

Pb

[illegible]

Pb

[illegible]

Tabel 13 Frequentieverdeling van lood in pluimveelevers, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

Pb

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	52	—	40	26	24	22	25	24	24	26
gehalten ≤0,050 (%)		42	—	100	100	100	100	100	100	100	96
>0,050 - ≤0,10 (%)		0	—	0	0	0	0	0	0	0	4
>0,10 - ≤0,20 (%)		0	—	0	0	0	0	0	0	0	0
>0,20 - ≤0,50 (%)		0	—	0	0	0	0	0	0	0	0
>0,50 (%)		0	—	0	0	0	0	0	0	0	0
laagste gehalte		<0,010	—	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
hoogste gehalte		0,040	—	0,030	0,030	0,015	0,040	0,025	0,035	0,025	0,080
mediaan		0,010	—	0,010	0,010	0,005	0,010	0,005	0,010	0,005	0,010
90%-waarde		0,040	—	0,030	0,020	0,010	0,030	0,015	0,015	0,015	0,010
95%-waarde		0,040	—	0,030	0,020	0,010	0,040	0,020	0,035	0,020	0,020
Tolerantie	T	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
% > T		0	—	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 14 Frequentieverdeling van lood in kalfslevers, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

Pb

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	—	—	10	20	—	23	23	24	22	24
gehalten ≤0,05 (%)		—	—	40	60	—	61	61	42	82	100
>0,05 - ≤0,10 (%)		—	—	10	30	—	13	30	54	18	0
>0,10 - ≤0,20 (%)		—	—	40	5	—	17	9	0	0	0
>0,20 - ≤0,50 (%)		—	—	10	5	—	9	0	4	0	0
>0,50 (%)		—	—	0	0	—	0	0	0	0	0
laagste gehalte		—	—	0,02	0,02	—	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
hoogste gehalte		—	—	0,28	0,41	—	0,28	0,14	0,32	0,08	0,04
mediaan		—	—	0,10	0,03	—	0,04	0,04	0,02	0,02	0,01
90%-waarde		—	—	0,18	0,09	—	0,16	0,08	0,06	0,07	0,03
95%-waarde		—	—	0,18	0,13	—	0,23	0,14	0,07	0,06	0,03
Tolerantie	T	—	—	2,0	1,0	—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
% > T		—	—	0	0	—	0	0	0	0	0

Pb

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	34	57	43	23	22	24	21	24	24	36
gehalten ≤0,05	(%)	12	18	19	61	82	79	71	96	96	92
>0,05 - ≤0,10	(%)	26	14	28	39	18	17	14	4	4	8
>0,10 - ≤0,20	(%)	21	38	30	0	0	4	5	0	0	0
>0,20 - ≤0,50	(%)	35	26	21	0	0	0	5	0	0	0
>0,50 - ≤1,0	(%)	6	2	2	0	0	0	0	0	0	0
>1,0 - ≤2,0	(%)	0	2	0	0	0	0	5	0	0	0
>2,0	(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
laagste gehalte		0,02	0,02	0,02	<0,01	0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
hoogste gehalte		0,51	1,4	0,59	0,10	0,08	0,11	1,6	0,06	0,06	0,08
mediaan		0,13	0,14	0,12	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,03
90%-waarde		0,41	0,31	0,28	0,08	0,06	0,07	0,18	0,04	0,04	0,05
95%-waarde		0,43	0,48	0,38	0,08	0,07	0,08	0,22	0,05	0,04	0,06
Tolerantie	T	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
% > T		2	2	0	0	0	0	5	0	0	0

Pb

[illegible]

Tabel 17 Frequentieverdeling van lood in schapenieren, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

Pb

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	-	11	21	23	21	24	24	24	24	24
gehalten ≤0,05	(%)	-	0	0	0	0	0	0	0	4	0
>0,05 - ≤0,10	(%)	-	0	0	0	0	0	0	0	8	17
>0,10 - ≤0,20	(%)	-	18	0	17	0	0	33	21	42	25
>0,20 - ≤0,50	(%)	-	36	57	66	76	83	50	67	33	54
>0,50 - ≤1,0	(%)	-	36	38	13	24	13	17	12	13	4
>1,0 - ≤2,0	(%)	-	10	5	4	0	4	0	0	0	0
>2,0	(%)	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
laagste gehalte		-	0,15	0,23	0,12	0,27	0,23	0,12	0,15	0,02	0,07
hoogste gehalte		-	1,4	1,4	1,0	0,69	1,1	0,72	0,76	0,62	0,87
mediaan		-	0,50	0,40	0,39	0,38	0,33	0,26	0,25	0,19	0,22
90%-waarde		-	0,85	0,73	0,73	0,52	0,63	0,68	0,52	0,54	0,43
95%-waarde		-	1,1	0,92	0,98	0,56	0,70	0,72	0,70	0,56	0,44
Tolerantie	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% > T		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 18 Frequentieverdeling van lood in kalfsnieren, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

Pb

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	-	-	10	20	-	-	-	-	-	24
gehalten ≤0,05	(%)	-	-	10	-	-	-	-	-	-	59
>0,05 - ≤0,10	(%)	-	-	30	-	-	-	-	-	-	33
>0,10 - ≤0,20	(%)	-	-	0	-	-	-	-	-	-	8
>0,20 - ≤0,50	(%)	-	-	30	-	-	-	-	-	-	0
>0,50 - ≤1,0	(%)	-	-	20	-	-	-	-	-	-	0
>1,0 - ≤2,0	(%)	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
>2,0	(%)	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
laagste gehalte		-	-	0,04	0,06	-	-	-	-	-	<0,01
hoogste gehalte		-	-	0,93	0,48	-	-	-	-	-	0,18
mediaan		-	-	0,15	0,10	-	-	-	-	-	0,04
90%-waarde		-	-	0,66	0,26	-	-	-	-	-	0,10
95%-waarde		-	-	0,66	-	-	-	-	-	-	0,11
Tolerantie	T	-	-	2,0	1,5	-	-	-	-	-	1,5
% > T		-	-	0	0	-	-	-	-	-	0

Cd

[illegible]

Cd

[illegible]

Tabel 21 Frequentieverdeling van cadmium in schapevlees, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

Cd

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	-	11	21	17	-	-	-	-	-	-
gehalten $\leq 0,001$ (%)		-	0	10	0	-	-	-	-	-	-
>0,001 - $\leq 0,005$ (%)		-	91	57	70	-	-	-	-	-	-
>0,005 - $\leq 0,010$ (%)		-	9	14	24	-	-	-	-	-	-
>0,010 (%)		-	0	19	6	-	-	-	-	-	-
laagste gehalte		-	0,001	0,001	0,001	-	-	-	-	-	-
hoogste gehalte		-	0,008	0,048	0,016	-	-	-	-	-	-
mediaan		-	0,003	0,004	0,002	-	-	-	-	-	-
90%-waarde		-	0,005	0,022	0,006	-	-	-	-	-	-
95%-waarde		-	0,006	0,044	0,009	-	-	-	-	-	-
Tolerantie	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% > T		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 22 Frequentieverdeling van cadmium in pluimveevlees, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

Cd

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	94	88	40	26	23	-	-	-	-	-
gehalten $\leq 0,001$ (%)		33	54	33	12	26	-	-	-	-	-
>0,001 - $\leq 0,005$ (%)		58	35	53	76	70	-	-	-	-	-
>0,005 - $\leq 0,010$ (%)		5	7	12	4	4	-	-	-	-	-
>0,010 (%)		4	4	2	8	0	-	-	-	-	-
laagste gehalte		<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	-	-	-	-	-
hoogste gehalte		0,050	0,050	0,030	0,045	0,008	-	-	-	-	-
mediaan		0,002	0,001	0,002	0,002	0,002	-	-	-	-	-
90%-waarde		0,005	0,008	0,006	0,004	0,004	-	-	-	-	-
95%-waarde		0,010	0,010	0,007	0,030	0,005	-	-	-	-	-
Tolerantie	T	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
% > T		0	0	0	0	0	-	-	-	-	-

Tabel 23

Frequentieverdeling van cadmium in kalfsvlees, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

Cd

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	-	-	10	20	-	23	-	-	-	-
gehalten ≤0,001	(%)	-	-	0	0	-	9	-	-	-	-
>0,001 - ≤0,005	(%)	-	-	30	90	-	82	-	-	-	-
>0,005 - ≤0,010	(%)	-	-	30	10	-	9	-	-	-	-
>0,010	(%)	-	-	40	0	-	0	-	-	-	-
laagste gehalte		-	-	0,002	0,002	-	0,001	-	-	-	-
hoogste gehalte		-	-	0,053	0,008	-	0,008	-	-	-	-
mediaan		-	-	0,007	0,003	-	0,002	-	-	-	-
90%-waarde		-	-	0,021	0,005	-	0,004	-	-	-	-
95%-waarde		-	-	0,021	0,006	-	0,006	-	-	-	-
Tolerantie	T	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
% > T		-	-	0	0	-	0	-	-	-	-

Tabel 24

Frequentieverdeling van cadmium in varkenslevers, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg product.

Cd

[illegible]

Cd

[illegible]

Cd

[illegible]

Tabel 27 Frequentieverdeling van cadmium in pluimveelevers, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

Cd

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	22	-	40	26	25	22	25	24	24	26
gehalten $\leq 0,010$ (%)		14	-	8	8	8	18	16	12	25	8
$> 0,010 - \leq 0,050$ (%)		9	-	69	80	84	77	76	88	75	88
$> 0,050 - \leq 0,10$ (%)		23	-	18	12	4	5	8	0	0	0
$> 0,10 - \leq 0,50$ (%)		31	-	5	0	4	0	0	0	0	4
$> 0,50$ (%)		23	-	0	0	0	0	0	0	0	0
laagste gehalte		0,005	-	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
hoogste gehalte		0,58	-	0,14	0,075	0,12	0,055	0,080	0,040	0,035	0,18
mediaan		0,14	-	0,030	0,020	0,020	0,020	0,025	0,015	0,015	0,018
90%-waarde		0,56	-	0,070	0,050	0,050	0,030	0,050	0,025	0,025	0,040
95%-waarde		0,57	-	0,10	0,060	0,055	0,030	0,075	0,035	0,035	0,045
Tolerantie	T	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
% > T		0	-	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 28 Frequentieverdeling van cadmium in kalfslevers, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

Cd

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	-	-	10	20	-	23	23	24	22	24
gehalten $\leq 0,010$ (%)		-	-	0	15	-	22	43	54	41	8
$> 0,010 - \leq 0,050$ (%)		-	-	10	60	-	74	26	46	50	55
$> 0,050 - \leq 0,10$ (%)		-	-	10	10	-	0	22	0	0	12
$> 0,10 - \leq 0,50$ (%)		-	-	50	15	-	4	9	0	0	25
$> 0,50$ (%)		-	-	30	0	-	0	0	0	9	0
laagste gehalte		-	-	0,020	0,006	-	0,007	<0,001	0,002	0,004	0,001
hoogste gehalte		-	-	0,79	0,18	-	0,14	0,12	0,038	2,25	0,32
mediaan		-	-	0,12	0,030	-	0,015	0,024	0,010	0,016	0,036
90%-waarde		-	-	0,70	0,14	-	0,036	0,084	0,021	0,042	0,17
95%-waarde		-	-	0,70	0,14	-	0,040	0,10	0,026	2,0	0,23
Tolerantie	T	-	-	1,0	1,0	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
% > T		-	-	0	0	-	0	0	0	9	0

Cd

[illegible]

Cd

[illegible]

Tabel 31 Frequentieverdeling van cadmium in schapenieren, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

Cd		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Kengrootheid											
aantal monsters	N	-	11	21	23	21	24	24	24	24	24
gehalten <=0,20	(%)	-	73	43	60	67	67	67	54	58	67
>0,20 - <=0,50	(%)	-	18	43	22	24	21	17	25	33	8
>0,50 - <=1,0	(%)	-	9	5	9	5	4	0	17	0	17
>1,0 - <=2,0	(%)	-	0	9	9	5	8	8	4	0	8
>2,0	(%)	-	0	0	0	0	0	8	0	8	0
laagste gehalte		-	<0,001	0,014	0,021	0,017	0,019	0,020	0,006	0,011	0,017
hoogste gehalte		-	0,80	1,8	1,1	1,1	1,2	2,6	1,5	2,2	1,4
mediaan		-	0,05	0,25	0,088	0,12	0,081	0,080	0,20	0,16	0,12
90%-waarde		-	0,34	0,66	0,80	0,30	0,72	1,9	0,72	0,46	1,0
95%-waarde		-	0,54	1,7	1,0	0,87	1,1	2,1	0,82	2,2	1,4
Tolerantie	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% > T		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 32 Frequentieverdeling van cadmium in kalfsnieren, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

Cd		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Kengrootheid											
aantal monsters	N	-	-	10	20	-	-	-	-	-	24
gehalten <=0,20	(%)	-	-	10	-	-	-	-	-	-	29
>0,20 - <=0,50	(%)	-	-	10	-	-	-	-	-	-	34
>0,50 - <=1,0	(%)	-	-	20	-	-	-	-	-	-	25
>1,0 - <=2,0	(%)	-	-	20	-	-	-	-	-	-	4
>2,0	(%)	-	-	40	-	-	-	-	-	-	8
laagste gehalte		-	-	0,17	0,024	-	-	-	-	-	0,058
hoogste gehalte		-	-	6,9	1,4	-	-	-	-	-	2,3
mediaan		-	-	1,2	0,29	-	-	-	-	-	0,28
90%-waarde		-	-	6,4	0,74	-	-	-	-	-	1,3
95%-waarde		-	-	6,4	-	-	-	-	-	-	2,1
Tolerantie	T	-	-	5,0	3,0	-	-	-	-	-	3,0
% > T		-	-	20	20	-	-	-	-	-	0

Hg

[illegible]

Hg

[illegible]

Tabel 35 Frequentieverdeling van kwik in schapevlees, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

Hg

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	-	11	43	18	-	-	-	-	-	-
gehalten $\leq 0,001$ (%)		-	91	70	50	-	-	-	-	-	-
$> 0,001 - \leq 0,005$ (%)		-	9	28	44	-	-	-	-	-	-
$> 0,005 - \leq 0,010$ (%)		-	0	0	6	-	-	-	-	-	-
$> 0,010$ (%)		-	0	2	0	-	-	-	-	-	-
laagste gehalte		-	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	-	-	-	-	-	-
hoogste gehalte		-	0,005	0,012	0,006	-	-	-	-	-	-
mediaan		-	$< 0,001$	0,001	0,001	-	-	-	-	-	-
90%-waarde		-	0,001	0,004	0,004	-	-	-	-	-	-
95%-waarde		-	0,003	0,005	0,004	-	-	-	-	-	-
Tolerantie	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% > T		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 36 Frequentieverdeling van kwik in pluimveevlees, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

Hg

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	43	88	40	26	-	-	-	-	-	-
gehalten $\leq 0,005$ (%)		98	100	100	100	-	-	-	-	-	-
$> 0,005 - \leq 0,010$ (%)		2	0	0	0	-	-	-	-	-	-
$> 0,010$ (%)		0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
laagste gehalte		$< 0,005$	$< 0,005$	$< 0,005$	$< 0,005$	-	-	-	-	-	-
hoogste gehalte		0,007	$< 0,005$	$< 0,005$	$< 0,005$	-	-	-	-	-	-
mediaan		$< 0,005$	$< 0,005$	$< 0,005$	$< 0,005$	-	-	-	-	-	-
90%-waarde		0,005	$< 0,005$	$< 0,005$	$< 0,005$	-	-	-	-	-	-
95%-waarde		0,005	$< 0,005$	$< 0,005$	$< 0,005$	-	-	-	-	-	-
Tolerantie	T	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
% > T		0	0	0	0	-	-	-	-	-	-

Hg

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
gehalten ≤0,001 (%)		-	-	20	-	-	-	-	-	-	-
>0,001 - ≤0,005 (%)		-	-	70	-	-	-	-	-	-	-
>0,005 - ≤0,010 (%)		-	-	0	-	-	-	-	-	-	-
>0,010 (%)		-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
laagste gehalte		-	-	0,001	-	-	-	-	-	-	-
hoogste gehalte		-	-	0,019	-	-	-	-	-	-	-
mediaan		-	-	0,002	-	-	-	-	-	-	-
90%-waarde		-	-	0,004	-	-	-	-	-	-	-
95%-waarde		-	-	0,004	-	-	-	-	-	-	-
Tolerantie	T	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
% > T		-	-	0	-	-	-	-	-	-	-

Hg

[illegible]

Hg

[illegible]

Hg

[illegible]

Tabel 41 Frequentieverdeling van kwik in pluimveelevers, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

Hg

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	22	-	40	26	24	-	-	-	-	-
gehalten $\leq 0,005$ (%)		73	-	93	100	96	-	-	-	-	-
>0,005 - $\leq 0,010$ (%)		27	-	2	0	4	-	-	-	-	-
>0,010 - $\leq 0,020$ (%)		0	-	5	0	0	-	-	-	-	-
>0,020 - $\leq 0,10$ (%)		0	-	0	0	0	-	-	-	-	-
>0,10 (%)		0	-	0	0	0	-	-	-	-	-
laagste gehalte		<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	-	-	-	-	-
hoogste gehalte		0,009	-	0,015	0,005	0,010	-	-	-	-	-
mediaan		<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	-	-	-	-	-
90%-waarde		0,009	-	<0,005	<0,005	<0,005	-	-	-	-	-
95%-waarde		0,009	-	0,010	0,005	<0,005	-	-	-	-	-
Tolerantie	T	0,2	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
% > T		0	-	0	0	0	-	-	-	-	-

Tabel 42 Frequentieverdeling van kwik in kalfslevers, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

Hg

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	-	-	10	-	-	-	-	-	-	24
gehalten $\leq 0,001$ (%)		-	-	40	-	-	-	-	-	-	88
>0,001 - $\leq 0,005$ (%)		-	-	60	-	-	-	-	-	-	12
>0,005 - $\leq 0,010$ (%)		-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
>0,010 - $\leq 0,020$ (%)		-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
>0,020 - $\leq 0,10$ (%)		-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
>0,10 (%)		-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
laagste gehalte		-	-	<0,001	-	-	-	-	-	-	<0,001
hoogste gehalte		-	-	0,004	-	-	-	-	-	-	0,004
mediaan		-	-	0,002	-	-	-	-	-	-	<0,001
90%-waarde		-	-	0,002	-	-	-	-	-	-	0,002
95%-waarde		-	-	0,003	-	-	-	-	-	-	0,003
Tolerantie	T	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	0,2
% > T		-	-	0	-	-	-	-	-	-	0

Tabel 45 Frequentieverdeling van kwik in schapenieren, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

Hg

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N		11	21	23	-	-	-	-	-	-
gehalten $\leq 0,001$ (%)			0	0	0	-	-	-	-	-	-
$> 0,001 - \leq 0,005$ (%)			64	24	22	-	-	-	-	-	-
$> 0,005 - \leq 0,010$ (%)			18	47	52	-	-	-	-	-	-
$> 0,010 - \leq 0,020$ (%)			0	24	17	-	-	-	-	-	-
$> 0,020 - \leq 0,10$ (%)			18	5	9	-	-	-	-	-	-
$> 0,10$ (%)			0	0	0	-	-	-	-	-	-
laagste gehalte			0,003	0,002	0,004	-	-	-	-	-	-
hoogste gehalte			0,029	0,022	0,032	-	-	-	-	-	-
mediaan			0,004	0,008	0,007	-	-	-	-	-	-
90%-waarde			0,026	0,019	0,022	-	-	-	-	-	-
95%-waarde			0,027	0,019	0,032	-	-	-	-	-	-
Tolerantie	T		-	-	-	-	-	-	-	-	-
% > T			-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 46 Frequentieverdeling van kwik in kalfsnieren, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

Hg

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	-	-	10	-	-	-	-	-	-	24
gehalten $\leq 0,001$ (%)		-	-	0	-	-	-	-	-	-	58
$> 0,001 - \leq 0,005$ (%)		-	-	90	-	-	-	-	-	-	38
$> 0,005 - \leq 0,010$ (%)		-	-	0	-	-	-	-	-	-	4
$> 0,010 - \leq 0,020$ (%)		-	-	10	-	-	-	-	-	-	0
$> 0,020 - \leq 0,10$ (%)		-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
$> 0,10$ (%)		-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
laagste gehalte		-	-	0,002	-	-	-	-	-	-	$< 0,001$
hoogste gehalte		-	-	0,011	-	-	-	-	-	-	0,006
mediaan		-	-	0,002	-	-	-	-	-	-	0,001
90%-waarde		-	-	0,004	-	-	-	-	-	-	0,003
95%-waarde		-	-	0,004	-	-	-	-	-	-	0,003
Tolerantie	T	-	-	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
% > T		-	-	0	-	-	-	-	-	-	0

Tabel 47 Frequentieverdeling van arseen in varkensvlees, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

As

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	44	57	38	-	20	24	21	24	24	24
gehalten $\leq 0,001$ (%)		51	50	55	-	85	75	38	58	54	33
$> 0,001 - \leq 0,005$ (%)		36	39	40	-	15	25	52	42	42	54
$> 0,005 - \leq 0,010$ (%)		11	7	5	-	0	0	5	0	4	13
$> 0,010$ (%)		2	4	0	-	0	0	5	0	0	0
laagste gehalte		$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	-	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$
hoogste gehalte		0,012	0,031	0,007	-	0,004	0,005	0,011	0,004	0,006	0,010
mediaan		0,002	0,001	0,001	-	$< 0,001$	$< 0,001$	0,002	0,001	0,001	0,002
90%-waarde		0,006	0,006	0,005	-	0,002	0,003	0,005	0,003	0,002	0,007
95%-waarde		0,007	0,009	0,005	-	0,003	0,005	0,006	0,004	0,002	0,010
Tolerantie	T	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
% > T		0	0	0	-	0	0	0	0	0	0

Tabel 48 Frequentieverdeling van arseen in rundvlees, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

As

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	50	59	40	-	19	24	24	24	-	-
gehalten $\leq 0,001$ (%)		34	24	12	-	11	33	13	13	-	-
$> 0,001 - \leq 0,005$ (%)		46	35	73	-	74	46	75	75	-	-
$> 0,005 - \leq 0,010$ (%)		12	29	10	-	11	21	8	8	-	-
$> 0,010$ (%)		8	12	5	-	5	0	4	4	-	-
laagste gehalte		$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	-	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	0,001	-	-
hoogste gehalte		0,049	0,016	0,015	-	0,011	0,010	0,013	0,026	-	-
mediaan		0,003	0,004	0,004	-	0,003	0,003	0,002	0,002	-	-
90%-waarde		0,008	0,011	0,007	-	0,006	0,008	0,006	0,006	-	-
95%-waarde		0,012	0,015	0,010	-	0,007	0,010	0,006	0,009	-	-
Tolerantie	T	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
% > T		0	0	0	-	0	0	0	0	-	-

Tabel 49 Frequentieverdeling van arseen in schapevlees, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

As

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	-	11	18	-	-	-	-	-	-	-
gehalten $\leq 0,001$ (%)		-	82	61	-	-	-	-	-	-	-
$> 0,001$ - $\leq 0,005$ (%)		-	18	39	-	-	-	-	-	-	-
$> 0,005$ - $\leq 0,010$ (%)		-	0	0	-	-	-	-	-	-	-
$> 0,010$ (%)		-	0	0	-	-	-	-	-	-	-
laagste gehalte		-	$< 0,001$	$< 0,001$	-	-	-	-	-	-	-
hoogste gehalte		-	0,003	0,004	-	-	-	-	-	-	-
mediaan		-	0,001	$< 0,001$	-	-	-	-	-	-	-
90%-waarde		-	0,002	0,002	-	-	-	-	-	-	-
95%-waarde		-	0,003	0,004	-	-	-	-	-	-	-
Tolerantie	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% > T		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 50 Frequentieverdeling van arseen in pluimveevlees, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

As

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	94	88	40	-	-	-	-	-	-	-
gehalten $\leq 0,010$ (%)		60	48	52	-	-	-	-	-	-	-
$> 0,010$ (%)		40	52	48	-	-	-	-	-	-	-
laagste gehalte		$< 0,01$	0,01	0,01	-	-	-	-	-	-	-
hoogste gehalte		0,16	0,09	0,15	-	-	-	-	-	-	-
mediaan		0,01	0,02	0,01	-	-	-	-	-	-	-
90%-waarde		0,05	0,05	0,03	-	-	-	-	-	-	-
95%-waarde		0,07	0,08	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Tolerantie	T	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
% > T		2	0	2	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 51 Frequentieverdeling van arseen in kalfsvlees, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

As

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
gehalten $\leq 0,001$ (%)		-	-	80	-	-	-	-	-	-	-
$> 0,001 - \leq 0,005$ (%)		-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
$> 0,005 - \leq 0,010$ (%)		-	-	0	-	-	-	-	-	-	-
$> 0,010$ (%)		-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
laagste gehalte		-	-	$< 0,001$	-	-	-	-	-	-	-
hoogste gehalte		-	-	0,15	-	-	-	-	-	-	-
mediaan		-	-	$< 0,001$	-	-	-	-	-	-	-
90%-waarde		-	-	0,002	-	-	-	-	-	-	-
95%-waarde		-	-	0,002	-	-	-	-	-	-	-
Tolerantie	T	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
% > T		-	-	10	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 52 Frequentieverdeling van arseen in varkenslevers, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

As

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	-	21	39	-	19	24	21	24	24	24
gehalten $\leq 0,001$ (%)		-	47	52	-	63	71	23	54	63	50
$> 0,001 - \leq 0,005$ (%)		-	43	33	-	32	21	62	42	33	25
$> 0,005 - \leq 0,010$ (%)		-	5	5	-	0	0	5	4	0	21
$> 0,010 - \leq 0,020$ (%)		-	0	2	-	0	0	10	0	0	4
$> 0,020 - \leq 0,10$ (%)		-	5	8	-	0	8	0	0	4	0
$> 0,10$ (%)		-	0	0	-	5	0	0	0	0	0
laagste gehalte		-	$< 0,001$	$< 0,001$	-	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$
hoogste gehalte		-	0,028	0,080	-	0,11	0,042	0,017	0,009	0,021	0,015
mediaan		-	0,002	0,001	-	0,001	$< 0,001$	0,002	0,001	0,001	0,002
90%-waarde		-	0,005	0,008	-	0,004	0,003	0,006	0,004	0,002	0,010
95%-waarde		-	0,008	0,031	-	0,004	0,029	0,012	0,005	0,005	0,010
Tolerantie	T	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
% > T		-	0	0	-	0	0	0	0	0	0

Frequentieverdeling van arseen in runderlevers, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

As

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	-	25	40	-	29	24	24	24	23	-
gehalten ≤0,001 (%)		-	4	5	-	0	0	0	8	0	-
>0,001 - ≤0,005 (%)		-	8	10	-	14	8	33	22	26	-
>0,005 - ≤0,010 (%)		-	40	28	-	34	54	38	33	39	-
>0,010 - ≤0,020 (%)		-	20	42	-	45	29	25	33	26	-
>0,020 - ≤0,10 (%)		-	28	15	-	7	8	4	4	9	-
>0,10 (%)		-	0	0	-	0	0	0	0	0	-
laagste gehalte		-	0,001	<0,001	-	0,003	0,004	0,002	0,001	0,002	-
hoogste gehalte		-	0,077	0,050	-	0,044	0,027	0,036	0,087	0,025	-
mediaan		-	0,010	0,012	-	0,011	0,009	0,008	0,008	0,010	-
90%-waarde		-	0,028	0,024	-	0,019	0,018	0,015	0,018	0,018	-
95%-waarde		-	0,042	0,028	-	0,027	0,021	0,020	0,020	0,024	-
Tolerantie		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
% > T	T	-	0	0	-	0	0	0	0	0	-

Frequentieverdeling van arseen in schapelevers, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

As

[illegible]

Tabel 55 Frequentieverdeling van arseen in pluimveelevers, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

As

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-
gehalten $\leq 0,010$	(%)	-	-	58	-	-	-	-	-	-	-
$> 0,010 - \leq 0,020$	(%)	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-
$> 0,020 - \leq 0,10$	(%)	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-
$> 0,10$	(%)	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-
laagste gehalte		-	-	$< 0,01$	-	-	-	-	-	-	-
hoogste gehalte		-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-
mediaan		-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-
90%-waarde		-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-
95%-waarde		-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Tolerantie	T	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
% > T		-	-	0	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 56 Frequentieverdeling van arseen in kalfslevers, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

As

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
gehalten $\leq 0,001$	(%)	-	-	80	-	-	-	-	-	-	-
$> 0,001 - \leq 0,005$	(%)	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
$> 0,005 - \leq 0,010$	(%)	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-
$> 0,010 - \leq 0,020$	(%)	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-
$> 0,020 - \leq 0,10$	(%)	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-
$> 0,10$	(%)	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
laagste gehalte		-	-	$< 0,001$	-	-	-	-	-	-	-
hoogste gehalte		-	-	0,34	-	-	-	-	-	-	-
mediaan		-	-	$< 0,001$	-	-	-	-	-	-	-
90%-waarde		-	-	0,002	-	-	-	-	-	-	-
95%-waarde		-	-	0,002	-	-	-	-	-	-	-
Tolerantie	T	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
% > T		-	-	0	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 57 Frequentieverdeling van arseen in varkensnieren, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

As

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	34	57	39	-	20	24	21	24	24	24
gehalten $\leq 0,001$ (%)		12	18	18	-	15	25	10	17	12	12
>0,001 - $\leq 0,005$ (%)		56	40	52	-	70	54	80	79	75	68
>0,005 - $\leq 0,010$ (%)		20	23	20	-	10	13	5	4	12	12
>0,010 - $\leq 0,020$ (%)		9	12	10	-	0	8	5	0	0	0
>0,020 - $\leq 0,10$ (%)		3	7	0	-	5	0	0	0	0	8
>0,10 (%)		0	0	0	-	0	0	0	0	0	0
laagste gehalte		<0,001	<0,001	<0,001	-	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
hoogste gehalte		0,023	0,032	0,018	-	0,024	0,018	0,012	0,007	0,007	0,039
mediaan		0,003	0,004	0,003	-	0,003	0,003	0,004	0,002	0,002	0,003
90%-waarde		0,011	0,017	0,010	-	0,008	0,008	0,005	0,004	0,006	0,010
95%-waarde		0,015	0,022	0,012	-	0,010	0,012	0,010	0,005	0,006	0,024
Tolerantie	T	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
% > T		0	0	0	-	0	0	0	0	0	0

Tabel 58 Frequentieverdeling van arseen in rundernieren, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

As

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	28	59	40	-	29	24	24	24	23	-
gehalten $\leq 0,001$ (%)		0	0	0	-	0	0	0	0	0	-
>0,001 - $\leq 0,005$ (%)		4	7	2	-	0	0	0	4	0	-
>0,005 - $\leq 0,010$ (%)		7	2	8	-	3	8	4	8	4	-
>0,010 - $\leq 0,020$ (%)		11	10	5	-	17	13	29	8	39	-
>0,020 - $\leq 0,10$ (%)		74	74	73	-	76	79	63	76	52	-
>0,10 (%)		4	7	12	-	3	0	4	4	4	-
laagste gehalte		0,002	0,002	0,005	-	0,004	0,008	0,008	0,005	0,009	-
hoogste gehalte		0,12	0,18	0,15	-	0,15	0,082	0,11	0,30	0,14	-
mediaan		0,030	0,049	0,053	-	0,045	0,036	0,027	0,031	0,026	-
90%-waarde		0,075	0,10	0,10	-	0,074	0,050	0,075	0,049	0,059	-
95%-waarde		0,082	0,15	0,12	-	0,099	0,064	0,079	0,056	0,10	-
Tolerantie	T	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
% > T		0	0	0	-	0	0	0	0	0	-

Tabel 59 Frequentieverdeling van arseen in schapenieren, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

As

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	-	11	18	-	12	-	-	-	-	-
gehalten $\leq 0,001$ (%)		-	0	6	-	0	-	-	-	-	-
$> 0,001 - \leq 0,005$ (%)		-	36	33	-	25	-	-	-	-	-
$> 0,005 - \leq 0,010$ (%)		-	36	22	-	33	-	-	-	-	-
$> 0,010 - \leq 0,020$ (%)		-	10	39	-	25	-	-	-	-	-
$> 0,020 - \leq 0,10$ (%)		-	18	0	-	17	-	-	-	-	-
$> 0,10$ (%)		-	0	0	-	0	-	-	-	-	-
laagste gehalte		-	0,002	$< 0,001$	-	0,002	-	-	-	-	-
hoogste gehalte		-	0,030	0,020	-	0,044	-	-	-	-	-
mediaan		-	0,006	0,008	-	0,010	-	-	-	-	-
90%-waarde		-	0,028	0,017	-	0,026	-	-	-	-	-
95%-waarde		-	0,028	0,018	-	0,026	-	-	-	-	-
Tolerantie	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% > T		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 60 Frequentieverdeling van arseen in kalfsnieren, periode 1980-1989.
Gehalten uitgedrukt in mg/kg produkt.

As

Kengrootheid		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
aantal monsters	N	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
gehalten $\leq 0,001$ (%)		-	-	50	-	-	-	-	-	-	-
$> 0,001 - \leq 0,005$ (%)		-	-	40	-	-	-	-	-	-	-
$> 0,005 - \leq 0,010$ (%)		-	-	0	-	-	-	-	-	-	-
$> 0,010 - \leq 0,020$ (%)		-	-	0	-	-	-	-	-	-	-
$> 0,020 - \leq 0,10$ (%)		-	-	0	-	-	-	-	-	-	-
$> 0,10$ (%)		-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
laagste gehalte		-	-	$< 0,001$	-	-	-	-	-	-	-
hoogste gehalte		-	-	0,22	-	-	-	-	-	-	-
mediaan		-	-	0,002	-	-	-	-	-	-	-
90%-waarde		-	-	0,002	-	-	-	-	-	-	-
95%-waarde		-	-	0,002	-	-	-	-	-	-	-
Tolerantie	T	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-
% > T		-	-	10	-	-	-	-	-	-	-